

国際調査機関の見解に対する非公式コメント

Applicant Informal Comments On ISA Opinion

(1) 国際調査機関の見解の要点

請求の範囲1、4、5に記載された発明は、下記の文献1により進歩性を有さない。

請求の範囲2に記載された発明は、下記の文献1、2により進歩性を有さない。

請求の範囲3に記載された発明は、下記の文献1、3により進歩性を有さない。

文献1: JP 6-14919 A

文献2: JP 10-118063 A

文献3: JP 2001-340338 A

(2) 本発明によれば、同一の送信ビームから得られた複数の受信ビーム間での信号に対するフィルタリング処理を最適化することで、音響線方向の縞の発生を抑制し、細部まで表現できる画質の良好な超音波画像を表示することが可能になる、という格別な効果が得られます。

(3) 文献1には、複数の音響変換器素子と、該変換器素子に接続されて対象物を調べる送信音響ビームを発生する手段と、前記変換器素子に接続されて受信音響ビームからの信号を受信する手段と、受信された音響信号に応答して第1のフォーマットにおけるイメージ信号を発生する手段とを備えた音響イメージング装置において、前記イメージ信号に応答して可視表示に適した第2のフォーマットにおけるイメージ表示信号を発生する変換器手段と、前記変換手段に接続され、前記イメージ表示信号を検出し制限する手段と、前記検出され制限されたイメージ表示信号に応答して前記対象物のイメージを可視表示する手段とを備えた装置が開示されています。

その動作と効果の概要は、下記のとおりです。

a) 変換器によって発生する信号を検出し、制限を加えて、処理を行う前に、信号に走査変換またはデータ補間が施され、再構成の分解能を高める(段落0012参照)。

b) 走査変換プロセス時に非線形補間を用いて、人為的不自然さを減少させる(段落0013参照)。

c) 操向角のコサインと相反関係をなすように均一なグリッド上に間隔をおいて配置された音響ラインによって、イメージ分解能を低下させずフレーム率を高める(段落0014参照)。

d) 音響ライン間の角離隔距離を増し、ライン発射数を減少し、かつ、既存のデータを補間してフレーム率を高める(0015)。

従って、本願発明は、文献1に記載の発明とは次のような相違点があります。

1) 本願発明は、文献1における第1のフォーマットにおけるフィルタに関するが、文献1に記

載の発明は、第1のフォーマットから第2のフォーマットへの変換、すなわち音響信号走査から表示モニタ走査への変換に関する。

2) 本願発明の超音波診断装置は、同一の送信ビームから複数の受信ビームを生成する並列受信機能を有するが、文献1には、並列受信機能に関する記載はない。すなわち、本願発明では1回の送信ビームから複数の受信ビームを一時に生成するが、文献1では1回の送信ビームでは1本の受信ビームを生成し、受信ビーム間を補間する信号を、2回の送信ビームで得られた受信ビームを組み合わせることによって発生させている。

3) 本願発明は、並列受信機能における、同一の送信ビームから得られる複数の受信ビーム間の信号差が、異なる送信ビームから得られる受信ビーム間の信号差と比較すると小さいことに起因する画質劣化が改善に関するものであるが、文献1の装置では、第1のフォーマットから第2のフォーマットへの変換、すなわち音響信号走査から表示モニタ走査への変換の際に発生する画質劣化の改善に関する。

(3) 文献2には、超音波探触子に設けられた複数の超音波振動子を電子走査することにより送信ビームを形成する送信回路と、1本の送信ビームに対して2本の受信ビームを形成する2つの受信ビーム形成部と、走査フレームごとに送受信ビームパターンをシフトし、このシフト幅が送信ビームピッチの半分に設定されている送受信部と、走査フレーム間で受信ビームを合成するフレームメモリと加算回路と、画像情報に変換された合成ビームを表示する表示装置から構成された超音波診断装置が記載されています。

文献2の装置によって得られる効果は、ビーム間の相関関係の強弱に起因する、診断像の縞模様の発生を低減する(要約参照)ことであり、本願発明とは次のような相違点があります。

文献2の装置は、各請求項に記載されているとおり、「・・・所定のフレーム単位ごとに・・・」行われる処理に関するものであり、本願発明との具体的な相違は以下のとおりです。

1) 本願発明は、複数の受信ビームで形成される超音波走査フレームにおいて、同一フレーム上の音響画像データに対する空間フィルタに関するものであるのに対して、文献2の発明は、超音波走査フレーム間で生成される補間ビームまたは合成ビームに関するものである。

2) 本願発明は、同一フレーム上の異なる受信ビーム間上の音響画像データに対する空間フィルタに関するが、文献2の発明は、超音波走査フレーム間で生成される同一受信ビーム上の音響画像データに対する補間ビームまたは合成ビームに関する。

3) 本願発明は、特に二次元ドプラでは、同一音響線上で送受信を10回程度繰り返すことによって時間変化を検出するため、異なる送信ビーム間での時間経過が大きいことに起因して顕著に表示される受信ビーム間の境界、または縞の発生を抑制する。これに対して、文献2の発明は、送信回路が所定の走査フレーム単位ごとに送信ビームパターンをシフトすることで、相関関係の強い受信ビームの組み合わせを走査フレームごとに変化させることで、受信ビーム同士の相関関係の強弱

を緩和し、診断像のむらの発生を低減する（段落0017、0021、0024を参照）。

4) すなわち、本願発明は心臓部など動きの激しい診断画備にも有効であるが、文献2の発明は、合成ビームの生成は走査フレーム間において両隣のビーム間に対して同等の相関関係を有することが前提となっており、動きの少ない診断画像にのみ有効である。

(4) 文献3には、空間フィルタ処理時の係数を音響データの振動子面近傍から、遠点方向にかけて変化させる制御部を有し、座標変換前の音線データに対し、空間フィルタ処理を行うとともに、音線データの距離に応じてフィルタ処理係数を変化させることが記載されています。それにより、遠点ノイズを低減し、かつ近点の分解能も劣化させずに超音波画像の画質を向上させる（要約参照）、というものです。従って、本願発明とは次のような相違点があります。

1) 本願発明の超音波診断装置は、同一の送信ビームから複数の受信ビームを生成する並列受信機能を有するが、文献3には並列受信機能に関する記載はない。すなわち、本願発明は、並列受信機能における、同一の送信ビームから得られる複数の受信ビーム間の信号差が、異なる送信ビームから得られる受信ビーム間の信号差と比較すると小さいことに起因する縞の発生や顕著な境界表示などの画質劣化の改善に関し、かつ、受信深度、受信ビーム角度、送信ビームの焦点位置に応じてフィルタ係数を調整制御することを特徴とする。これに対して、文献3の発明は、空間フィルタ処理を深度に依らず同一にした場合の、遠点ノイズの低減による近点分解能の低下を回避する画質劣化の改善に関するものである。（段落0015、0032、0046、0051参照）

(5) 以上の説明から明らかなとおり、本願発明は、各引用例の組合せでは得られない、下記のとおりの特有の効果を奏するものです。

すなわち本発明によれば、同一の送信ビームから得られた複数の受信ビーム間での信号に対するフィルタリング処理を最適化することで、音響線方向の縞の発生を抑制し、細部まで表現できる画質の良好な超音波画像を表示することが可能になります。